

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 8 9 8 3 5

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 11 月 7 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B01D 46/30		C 7446-4D		
39/06				
46/42		B 7446-4D		
F01N 3/02	ZAB			
	311	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 8 6 6 9 2

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 4 月 2 5 日

(71) 出願人 0 0 0 0 5 8 2 1

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

(72) 発明者 長谷川 健一

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下
電器産業株式会社内

(72) 発明者 渡辺 浩一

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下
電器産業株式会社内

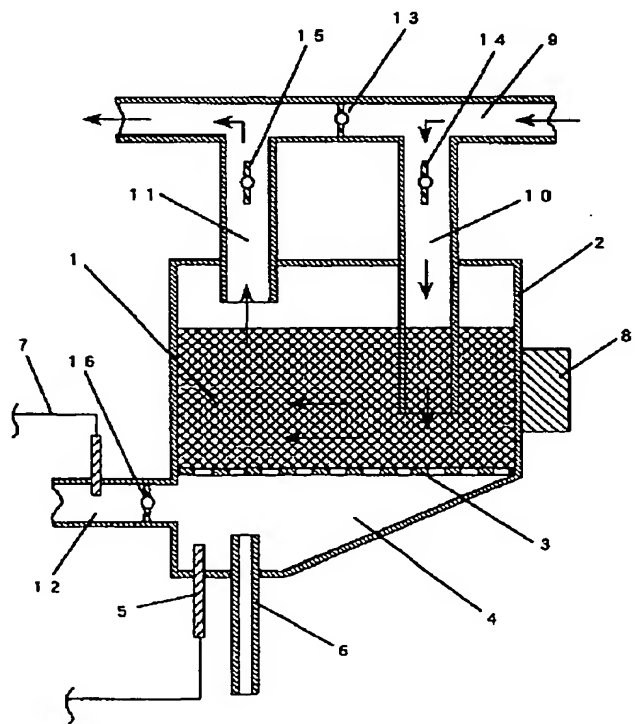
(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 ディーゼルエンジンの排ガス浄化、あるいは可燃性炭素微粒子を含有する産業排ガスなどを浄化するために用いられる排ガス浄化装置において、微粒子燃焼の暴走による急激な温度上昇が無く、セラミックフィルタの熔損や熱衝撃破壊の発生を防いだ高能率、高安定そして低消費エネルギー型で長寿命の排ガス浄化装置を提供することを目的とするものである。

【構成】 ケース 2 内に充填セラミックス層 1 を収納し、充填セラミックス層 1 の下部に分離板 3 を介して燃焼除去室 4 を設け、振動発生器 8 から伝達された振動により微粒子物質捕捉動作と燃焼除去動作をそれぞれ分離された構造体内で実行することにより、微粒子燃焼の暴走による急激な温度上昇が無く、セラミックフィルタの熔損や熱衝撃破壊の発生を防いだ高能率、高安定そして低消費エネルギー型で長寿命の排ガス浄化装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケース内に分離板を設け、多数の球状セラミックス体を前記分離板上に載置して充填セラミックス層を形成し、前記分離板の下部に燃焼除去室を設け、前記充填セラミックス層内に排ガスを噴出させる排ガス導入管と、浄化ガスを流出させる浄化ガス流出管を配設し、前記ケースには振動を伝達する振動発生器を設けることを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 2】 前記振動発生器の振動モードが可変であることを特徴とする請求項 1 記載の排ガス浄化装置。

【請求項 3】 前記振動モードには前記球状セラミックス体に対流を起こす強さの振動モードが含まれていることを特徴とする請求項 2 記載の排ガス浄化装置。

【請求項 4】 前記燃焼除去室には加熱装置と酸素供給管と温度センサー及び燃焼ガス排出管とを備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の排ガス浄化装置。

【請求項 5】 前記球状セラミックス体が小球であることを特徴とする請求項 1 記載の排ガス浄化装置。

【請求項 6】 前記球状セラミックス体が多面体であることを特徴とする請求項 1 記載の排ガス浄化装置。

【請求項 7】 前記球状セラミックス体が小球と多面体を混合したものであることを特徴とする請求項 1 記載の排ガス浄化装置。

【請求項 8】 前記球状セラミックス体がアルミナ、シリカ、ムライト、ジルコニアマグネシア、コーライト、炭化珪素および窒化珪素の一種以上の成分からなるセラミックスであることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明はディーゼルエンジンの排ガス浄化、あるいは可燃性炭素微粒子を含有する産業排ガスなどを浄化するために用いられる排ガス浄化装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 ディーゼルエンジンの排ガスや産業排ガス中の微粒子物質（固体炭素微粒子、液体あるいは固体状の高分子量炭化水素微粒子）は、その粒子径のほとんどが 1 ミクロン以下であり、大気中に浮遊しやすく呼吸により人体に取り込まれやすい。しかも発ガン性物質を含んでいることから、これら微粒子物質を取り除く必要性がいやが上にも高まってきている。

【 0 0 0 3 】 従来これらの微粒子物質の除去方法としては、大きく言って有力な 2 つの方法が提案されている。その一つは再生方式であり、耐熱性のセラミックフィルタを用いて排ガス中の微粒子物質を捕捉した後、バーナーあるいはヒーターなどで微粒子物質を燃焼除去するものである。もう一つの除去方法は、燃料中に微粒子物質の燃焼を促進する物質を添加する方法（フュエル アデ

ィティブ法）である。

【 0 0 0 4 】 しかし、いずれの方法も一長一短で実用上問題があり、さらに優れた装置の開や発改良が望まれている。

【 0 0 0 5 】 特にこの再生方式において実用上の問題となっているのが、微粒子物質の燃焼の際に生ずる局部的な発熱によるセラミックフィルタの破損である。この問題を解決するために従来次のような方法が提案（公開実用新案平成 3 - 1 7 2 2 5 号公報）されている。

10 【 0 0 0 6 】 すなわちこの方法は、セラミックフィルタの外周全体とセラミックフィルタの吸入部前方と排気部後方に接近して設置されたシーズヒーターに通電して、セラミックフィルタの先端から後端までの全体を加熱することにより、部分的な発熱によるクラックなどの発生を防ぐものである。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、セラミックフィルタ全体を加熱することで、大量に堆積した微粒子物質にいったん着火させると、燃焼の暴走が発生し、急激な温度上昇を生じて、セラミックフィルタが熔損してしまったり、燃焼伝播が急速であるため熱衝撃破壊を生じることがあり、この方法はディーゼルエンジン等の排ガス浄化装置としては問題を残すものであった。

【 0 0 0 8 】 更には、この方法で、燃焼の暴走を起させないようにしようとするれば、燃焼用空気の高精度な調整が必要となるし、また複数のシーズヒーターに通電印加する必要からバッテリーの電力消費量が過大となって、蓄電量が不足するという新たな問題に直面することになる。

30 【 0 0 0 9 】 本発明は上記従来の問題点を解決するもので、微粒子の捕捉率を向上させ微粒子燃焼の暴走による急激な温度上昇が無く、セラミックフィルタの熔損や熱衝撃破壊の発生を防いだ高効率、高安定そして低消費エネルギー型で長寿命の排ガス浄化装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明の排ガス浄化装置は、多数の球状セラミックス体を分離板上に載置して充填セラミックス層を形成し、40 分離板の下部には燃焼除去室を備えてケースに収納し、ケースには振動発生器を設け、排ガス導入管、浄化ガス流出管を備えた構造とした。

【 0 0 1 1 】 また、振動発生器から発生する振動モードは、可変であることが望ましく、球状セラミックス体に対流を起こさせる強さの振動を含んでいることが好ましい。

【 0 0 1 2 】 さらに、燃焼除去室には加熱装置と酸素供給管と温度センサー及び燃焼ガス排出管を設けるのが適当である。

50 【 0 0 1 3 】 さらに、球状セラミックス体は、小球、多

面体およびそれらを混合したもので構成するのが望ましい。

【 0 0 1 4 】さらに、球状セラミックス体は、アルミナ、シリカ、ムライト、ジルコニア、マグネシア、コージライト、炭化珪素および窒化珪素の一種以上の成分で構成するのが好ましい。

【 0 0 1 5 】

【作用】本発明の排ガス浄化装置は、多数の球状セラミックス体で充填セラミックス層を形成しているから、有効捕捉面積が増加し、排ガス導入管から流入する排ガス中に含まれる微粒子物質はケース内の球状セラミックス体の表面に捕捉される。また捕捉された微粒子物質は振動発生器の振動により充填セラミックス層の下部に設けた分離板を介して球状セラミックス体の表面から分離、脱落させ燃焼除去室に落下捕集する事ができる。

【 0 0 1 6 】この振動発生器の振動を可変とする事により、球状セラミックス体の微粒子物質の捕捉効果を高め、落下捕集を容易にする事ができる。

【 0 0 1 7 】また、必要に応じて球状セラミックス体に対流を起こさせる強さの振動を与えることにより微粒子物質の捕捉効果を大きくできる。

【 0 0 1 8 】燃焼除去室に落下捕集された微粒子物質は、酸素供給管から供給される空気または酸素とともに加熱装置によって加熱され、温度センサーで温度検知して制御することで微粒子物質の燃焼除去を低消費エネルギーで行う事ができる。

【 0 0 1 9 】ここで用いた球状セラミックス体は小球や多面体あるいは、これらの混合物で構成することにより、振動の伝達による対流を容易にし、微粒子物質を効果的に捕捉できる。

【 0 0 2 0 】さらに、球状セラミックス体はアルミナ、シリカ、ムライト、ジルコニア、マグネシア、コージライト、炭化珪素および窒化珪素の一種以上の成分で形成し、耐熱性、耐衝撃性を持たせることにより高温下での信頼性を高める事ができる。

【 0 0 2 1 】

【実施例】以下本発明の一実施例の詳細を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 2 】図 1 は本発明の一実施例における排ガス浄化装置の微粒子物質の捕捉動作時の断面図であり、図 2 は本発明の一実施例における排ガス浄化装置の微粒子物質の燃焼除去動作時の断面図である。1 は球状セラミックス層であって、球状セラミックス体をケース 2 内の分離板 3 上に多数収容して集合させたものから構成されている。この球状というのは文字どおり球である小球のほかに、多面体や、これらに貫通孔を設けた小さな物体を指称するものである。

【 0 0 2 3 】また、球状セラミックス体の材質はアルミナ、シリカ、ムライト、ジルコニア、マグネシア、コージライト、炭化珪素および窒化珪素等の一種以上の成分か

らなるものであって耐熱性、耐摩耗性を有するものであれば何れを選択しても良い。

【 0 0 2 4 】また上記球状セラミックス体の大きさは 0. 2 ~ 2 0 ミリが適当である。この範囲以下では充填が密になりすぎて排ガスの流通に支障をきたし、これ以上では排ガスとの有効接触面積が小さくなり十分捕捉することができない。球状セラミックス層 1 の下部には分離板 3 を介して燃焼除去室 4 を設ける。5 は燃焼除去室 4 に設けられた加熱装置で、この加熱装置 5 は電気ヒーター加熱、マイクロ波加熱、バーナー加熱など何れの方法でも良い。

【 0 0 2 5 】6 は酸素供給管、8 はケース 2 に装着された振動発生器、1 0 は排ガス流通管の一部に設けた排ガス導入管、1 1 は浄化ガス流出管、1 2 は燃焼ガス排出管である。

【 0 0 2 6 】以上の様に構成された排ガス浄化装置について以下にその動作を説明する。ディーゼルエンジン等（図示せず）からの排ガスは排ガス流通管 9 に流入しシャッターバルブ 1 3 に達する。図 1 の状態ではシャッターバルブ 1 3 が閉状態のため、排ガスは矢印で示したように開状態のシャッターバルブ 1 4 を経て排ガス導入管 1 0 に流入し、充填セラミックス層 1 に噴出される。噴出された排ガスは球状セラミックス層 1 を通過中に球状セラミックス体表面で排ガス中の微粒子物質が捕捉もしくはろ過される。

【 0 0 2 7 】そしてこれによって浄化された排ガスはシャッターバルブ 1 6 が閉状態であるから、矢印で示したように浄化ガス流出管 1 1 を経て開状態のシャッターバルブ 1 5 を通過し、排ガス流通管 9 を経て外部に放出される。放出された排ガスには微粒子物質がほとんど含まれない。

【 0 0 2 8 】ところでこの実施例では、微粒子物質を捕捉する場合、充填セラミックス層 1 に振動を与えていないが、ケース 2 内の充填セラミックス層 1 に適当な振動を与えて、対流状態になるよう保持すると、微粒子物質をさらに効果的にろ過、捕捉することができる。すなわち、ケース 2 に設けた振動発生器 8 を駆動することによって連続的あるいは断続的に球状セラミックス体に対流を起こす強さの振動を発生させ、充填セラミックス層 1 に振動を伝達するのである。対流を起こした多数の球状セラミックス体は、それぞれ位置を変えながら回転することになる。

【 0 0 2 9 】ところで振動発生器 8 はこの対流を起こすための振動の他に、後述するように球状セラミックス体に捕捉された微粒子物質を分離、脱落させるための振動を発生する必要がある。従って振動発生器 8 は振動モードが可変でなければならない。

【 0 0 3 0 】この後に述べた実施例の場合は、球状セラミックス体に対流状態に保つ比較的に弱い振動と、この球状セラミックス体表面に捕捉された微粒子物質を分離、

脱落させる強い振動の 2 種類の振動モードから構成されていることになる。

【 0 0 3 1 】 このように捕捉中、振動を与えることで、まんべんなく微粒子物質を捕捉できるし、充填セラミックス層 1 による捕捉もしくはろ過時間を長時間にすることができる。また、球状セラミックス体表面に捕捉された微粒子物質は微粒子であるのと、含有成分に粘着性を持っているので、球状セラミックス体表面に振動を受けながら堆積することで嵩密度を増し、微粒子物質塊として分離、脱落しやすくなる。

【 0 0 3 2 】 このようにして微粒子物質を捕捉していくと、充填セラミックス層の捕捉能力が低下するので再生処理が必要となる。本実施例ではその再生時期の到来を微粒子物質の堆積量で検知している。充填セラミックス層 1 に捕捉された微粒子物質の堆積量は、排ガス導入管 1 0 と浄化ガス流出管 1 1 との差圧を圧力センサー（図示せず）で検出し、所定の設定堆積量に達すると再生のための時期が来たものとして次の微粒子物質の燃焼除去動作に移る。

【 0 0 3 3 】 図 2 に示すように、上記圧力センサーからの検出信号に連動して、先ずシャッターバルブ 1 3 が開状態となり次いでシャッターバルブ 1 4、シャッターバルブ 1 5 が閉状態となりシャッターバルブ 1 6 は開状態になる。次に振動発生器 8 が一定時間、強振動モードを選択されて、球状セラミックス体表面に捕集された微粒子物質を分離、脱落させ分離板 3 を介して燃焼除去室 4 に落下させる。この強振動モードは、上記した捕捉、ろ過時の弱い振動とは異なり、微粒子物質塊を短時間で脱落できる程度の強さでなければならない。

【 0 0 3 4 】 既に述べた通り、この実施例では強弱の 2 種類の振動モードを切り替えることで振動モードを可変にしているが微粒子物質の含有量や、形状、成分などにより振動モードの種類を増加したり、連続的にモードを可変にするのが好ましい。この場合、微粒子物質を分離、脱落させることがより効果的に行えるものである。

【 0 0 3 5 】 このように球状セラミックス体表面に堆積した微粒子物質塊が剥落したところで加熱装置 5 に所定の電圧を印加し、同時に酸素供給管 6 から制御された流量の酸素または空気が矢印の方向に供給されることにより、微粒子堆積物 1 7 が燃焼され燃焼ガス排出管 1 2 を経て外部に除去される。この時、燃焼除去室 4 内の燃焼動作の制御は燃焼ガス排出管 1 2 に設けた温度センサー 7 で燃焼ガス排出管 1 2 内を通過する燃焼ガスの温度を検出し、酸素供給管 6 から供給される酸素または空気の流量の制御によってなされる。

【 0 0 3 6 】 燃焼が徐々に低下して温度センサー 7 が所定の温度以下を示すと、燃焼除去動作の終了を示す検知信号が伝達され酸素または空気の供給を停止し、図 1 に示すように、シャッターバルブ 1 6、シャッターバルブ 1 3 が閉状態となり、シャッターバルブ 1 4、シャッターバルブ 1 5 は開状態となり初期の微粒子物質の捕捉動作に戻る。これで一連の動作が終了する。

【 0 0 3 7 】 ところで、燃焼除去動作時には、排ガスは図 2 に示す様に排ガス流通管 9 を経て、矢印の方向に直接外部に排出されることになるが、この時間は数分間に過ぎず実用上特に問題となるものでない。しかしこれを完全に排出しないようにすることもできる。すなわち、排ガス流通管 9 に、図 1 に示したと同じ構造を有する排ガス浄化装置を併設し、一方の排ガス浄化装置の燃焼除去動作中に他方の排ガス浄化装置に微粒子物質を捕捉させ、それぞれの動作を交互に連動させるのである。

【 0 0 3 8 】 これによって微粒子物質の捕集と燃焼除去が中断することなく行われ、微粒子物質の排出はより効果的に防止できるものである。以上の様に構成された本実施例の排ガス浄化装置と従来の排ガス浄化装置について微粒子物質捕集後と燃焼除去後の微粒子物質量の比率から再生率を測定し、その結果を（表 1）に示した。

【 0 0 3 9 】

【表 1】

(%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	平均
本発明品 再生率	85	89	83	84	88	89	87	89	90	86	8 7
従来品 再生率	75	48	82	56	75	73	95	81	53	85	7 2

【 0 0 4 0 】 なお、従来例としてはフィルタがセラミックハニカム構造体からなるディーゼルエンジン機関の排ガス浄化装置を用いた。

【 0 0 4 1 】 この（表 1）でわかるように、本実施例の排ガス浄化装置は従来例と比較して再生率の平均値が高

く、また変動が小さく安定していることが分かる。これは球状セラミックス体を多数収容した充填セラミックス層によって微粒子捕捉面積が増大したためと、捕捉された微粒子物質を効率よく分離、脱落し燃焼除去させることができるためと考えられる。

7

【0042】一方、従来例は、捕捉した微粒子物質をセラミックフィルタ内で燃焼除去動作を実行するために立消え状態などが発生し、再生率が不安定になっていると考えられる。

【0043】また、本実施例に使用した排ガス浄化装置の球状セラミックス体の破損や熔損の程度を調査したが、微粒子物質の捕捉動作と燃焼除去動作をそれぞれ分離された構造体内で実行できるため、微粒子物質の燃焼時に発生する局所的な発熱による影響は受けず、異常は皆無であった。

【0044】本実施例では充填セラミックス層として小球セラミックス体を用いたがその一部または全てを多面体のセラミックス体で構成してもこの実施例の場合と同様の効果が得られる。また個々に貫通孔を設けた球状セラミックス体で構成しても同様である。

【0045】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように本発明によれば、球状セラミックス体で球状セラミックス層を構成しているから捕捉面積を増大させることができ、微粒子物質の捕捉率を向上させることができる。また、分離板上に充填セラミックス層を設け、燃焼除去室を分離し、振動発生器を用いて振動により脱落させているから充填セラミックス層が燃焼時の熱衝撃を受けることなく破損、熔損の無い高能率高安定そして長寿命の排ガス浄

8

化装置を提供することができる。さらに温度センサーを設けて温度制御しているから、低消費エネルギー型の排ガス浄化装置を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

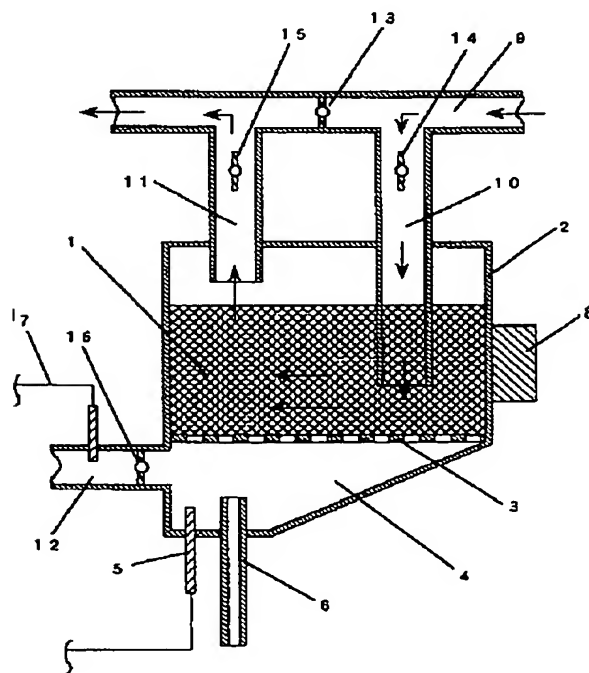
【図1】本発明の一実施例における排ガス浄化装置の微粒子物質の捕捉動作時の断面図

【図2】本発明の一実施例における排ガス浄化装置の微粒子物質の燃焼除去動作時の断面図

【符号の説明】

- | | | |
|----|-------------|-----------|
| 10 | 1 | 充填セラミックス層 |
| | 2 | ケース |
| | 3 | 分離板 |
| | 4 | 燃焼除去室 |
| | 5 | 加熱装置 |
| | 6 | 酸素供給管 |
| | 7 | 温度センサー |
| | 8 | 振動発生器 |
| | 9 | 排ガス流通管 |
| | 10 | 排ガス導入管 |
| 20 | 11 | 浄化ガス流出管 |
| | 12 | 燃焼ガス排出管 |
| | 13、14、15、16 | シャッターバルブ |
| | 17 | 微粒子堆積物 |

【図1】



【図2】

